



<p>(51) 国際特許分類 B23H 1/06, 9/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/29159</p> <p>(43) 国際公開日 2000年5月25日(25.05.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/05108</p> <p>(22) 国際出願日 1998年11月13日(13.11.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 後藤昭弘(GOTO, Akihiro)[JP/JP] 毛呂俊夫(MORO, Toshio)[JP/JP] 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 酒井宏明(SAKAI, Hiroaki) 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目2番6号 東京倶楽部ビルディング Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CH, CN, DE, JP, KR, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: DISCHARGE SURFACE TREATING METHOD</p> <p>(54)発明の名称 放電表面処理方法</p> <p>(57) Abstract A discharge is generated by applying a pulse voltage between a work and a green compact electrode produced by compacting a powdery material containing powder of a metal carbide, e.g., WC, TiC, TaC, ZrC, SiC or VC, a nitride, e.g., TiN or ZrN, or a boride, e.g., TiB<sub>2</sub> or ZrB<sub>2</sub> in a working fluid, e.g., water. The electrode wear fused substance of the green compact electrode is deposited on the surface of the work and a hard coating of the electrode material is formed on the surface of the work.</p> <div data-bbox="714 1218 1380 1785"> </div> <p>3 ... TiN+Co GREEN COMPACT ELECTRODE</p> <p>9 ... CONTROL CIRCUIT</p> <p>a ... WORKING FLUID (WATER)</p>		

(57)要約

加工液として水を使用し、加工液中でWC、TiC、TaC、ZrC、SiC、VC等の金属炭化物あるいはTiN、ZrN等の窒化物あるいはTiB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>等の硼化物の粉末を含む粉末材料を圧縮成形した圧粉体電極とワークとの間にパルス電圧を印加して放電を発生させ、放電エネルギーによって生じる圧粉体電極の電極消耗溶解物質をワーク表面に付着堆積させ、ワーク表面に電極材料による硬質被膜を形成する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア			TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

## 明 細 書

## 放電表面処理方法

## 5 技術分野

この発明は、放電表面処理方法に関し、特に、放電エネルギーにより生じる放電電極の消耗溶解物質によってワーク表面に硬質被膜を形成する放電表面処理方法に関するものである。

## 10 背景技術

放電電極とワークとの間の液中放電による放電エネルギーによって生じる放電電極の電極消耗溶解物質あるいはその反応物をワーク表面に付着堆積させ、ワーク表面処理に電極材料あるいはその反応物による硬質被膜を形成する放電表面処理方法は、日本国公開特許公報（特開平 8-300227号，特開平 9-19829号，特開平 9-192937号）により公知になっている。

従来の放電表面処理方法では、電極材質と加工液中成分が放電による熱で分解してできたC（炭素）とが反応してできる硬質の炭化物被膜をワークに形成すると云うものであるから、加工液として、灯油系放電加工液など、炭素成分を多く含む油が使用されている。

20 加工液が油であると、取り扱いが面倒で、環境保全のための廃液処理を行う必要があり、加工液費用がかかると云う問題点がある。

また、油中での化学反応を利用した処理であるため、炭化物以外の被膜を形成することが困難であった。

この発明は、上述の如き問題点を解消するためになされたもので、加工液の取り扱い性に優れ、環境保全のための特別な廃液処理を行う必要がなく、低コストにてワーク表面に硬質被膜を形成することができる放電表面処理方法を提供することを目的としている。

### 発明の開示

この発明は、加工液として水を使用し、加工液中で金属炭化物あるいは窒化物あるいは硼化物の粉末を含む粉末材料を圧縮成形した圧粉体電極とワークとの間にパルス電圧を印加して放電を発生させ、放電エネルギーによって生じる圧粉体電極の電極消耗溶解物質をワーク表面に付着堆積させ、ワーク表面に電極材料による硬質被膜を形成する放電表面処理方法を提供することができる。

従って、油を使用することなく水中にて放電が行われ、加工液中の成分と反応物を生成することなく電極材料だけの成分による硬質被膜を形成することができる。これは、硬質被膜の成分を電極材料成分により厳格に管理できることを意味する。また、加工液は水であるから、環境保全のための特別な廃液処理を行う必要がなく、低コストにてワーク表面に硬質被膜を形成することができる。

また、この発明は、前記圧粉体電極が、WC、TiC、TaC、ZrC、SiC、VC等の金属炭化物あるいはTiN、ZrN等の窒化物あるいはTiB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>等の硼化物の粉末を含む粉末材料を圧縮成形した圧粉体電極である放電表面処理方法を提供することができる。

従って、WC、TiC、TaC、ZrC、SiC、VC等の金属炭化物あるいはTiN、ZrN等の窒化物あるいはTiB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>等の硼化物あるいはそれら組み合わせ成分による硬質被膜をワーク表面に形成することができる。

### 図面の簡単な説明

第1図は、この発明による放電表面処理方法の実施に使用される放電加工装置の構成図である。

### 発明を実施するための最良の形態

この発明に係る好適な実施の形態を添付図面を参照して説明する。

第1図において、1は加工液である水（水道水、純水）を貯容する加工槽を、

3は放電電極を、5は放電電極3と加工槽1内に配置されたワーク100との間に放電電圧をパルス印加する電源を、7は放電電極3とワーク100との間に印加する放電電圧および電流のスイッチングを行うスイッチング素子を、9はスイッチング素子7のオン・オフを制御する制御回路を、11は抵抗器をそれぞれ示している。

放電電極3はTiN粉末とCo粉末を混合した粉末を圧縮成形した圧粉体電極により構成されている。

その他、放電電極3としては、WC、TiC、TaC、ZrC、SiC、VC等の金属炭化物あるいはTiN、ZrN等の窒化物あるいはTiB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>等の硼化物の粉末を含む粉末材料を圧縮成形した圧粉体電極が考えられる。

通常の放電加工装置が装備している図示されていない周知の位置制御機構により、加工液中において、放電電極3とワーク100との間隙、すなわち放電ギャップを適切な間隙(10μm～数10μm)に制御し、放電電極3とワーク100との間に放電電圧を間欠的に印加し、水中で放電電極3とワーク100との間にパルス状の放電を発生させる。

すると、この放電のエネルギーにより放電電極3が消耗し、放電電極3の電極消耗溶融物質がワーク100のワーク表面に付着堆積し、ワーク表面にWC、TiC、TaC、ZrC、SiC、VC等の金属炭化物あるいはTiN、ZrN等の窒化物あるいはTiB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>等の硼化物あるいはそれらの組み合わせによる硬質被膜101が形成される。

TiN、ZrN等の窒化物あるいはTiB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>等の硼化物による放電電極3を使用しても、油中での放電では電極材料が炭化物になってしまい、窒化物や硼化物の被膜形成は困難であるが、この発明による放電表面処理方法では、水中で処理を行うから、電極材料が炭化物にならず電極材料による被膜を形成することができ、併せて、硬質被膜の成分を電極材料成分により厳格に管理することができ、所望する成分による硬質被膜を確実に形成することができる。

また、加工液は水道水、純水であるから、環境保全のための特別な廃液処理を

行う必要がなく、加工液が油である場合に比して低コストにてワーク表面に硬質被膜を形成することができる。

#### 産業上の利用の可能性

- 5        各種の機械部品の表面に硬質被膜を形成することに利用することができる。

10

15

20

25

## 請 求 の 範 囲

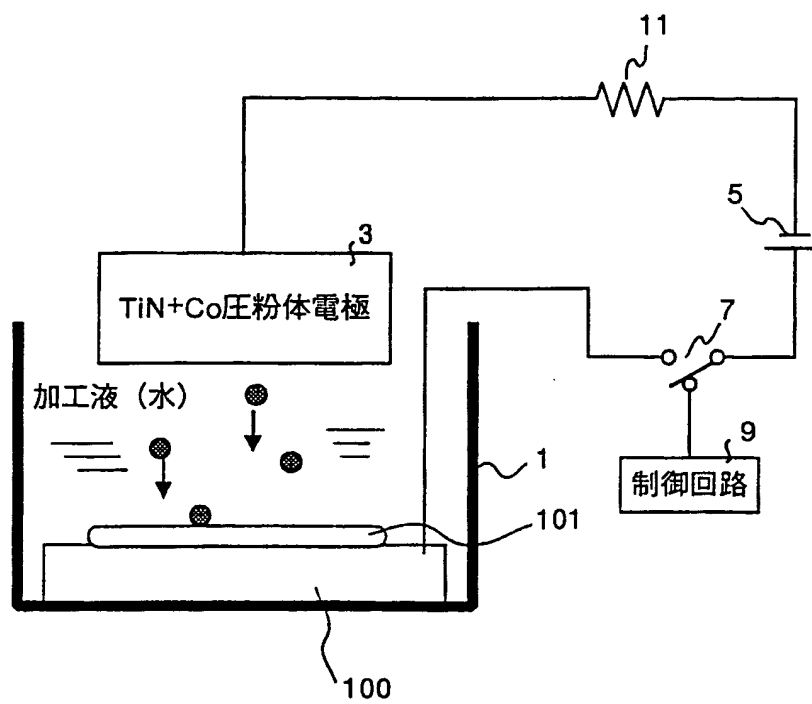
1. 加工液として水を使用し、加工液中で金属炭化物あるいは窒化物あるいは硼  
化物の粉末を含む粉末材料を圧縮成形した圧粉体電極とワークとの間にパルス電  
5 圧を印加して放電を発生させ、放電エネルギーによって生じる圧粉体電極の電極消  
耗溶解物質をワーク表面に付着堆積させ、ワーク表面に電極材料による硬質被膜  
を形成することを特徴とする放電表面処理方法。
2. 前記圧粉体電極は、WC、TiC、TaC、ZrC、SiC、VC等の金属  
10 炭化物あるいはTiN、ZrN等の窒化物あるいはTiB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>等の硼化  
物の粉末を含む粉末材料を圧縮成形した圧粉体電極であることを特徴とする請求  
の範囲第1項に記載の放電表面処理方法。

15

20

25

## 第1図





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/05108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> B23H1/06, 9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>6</sup> B23H1/06, 9/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1920-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-192937, A (Research Development Corp. of Japan), 29 July, 1997 (29. 07. 97), Page 2, right column, lines 28 to 32 ; page 8, right column, lines 28 to 41 (Family: none)	1, 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
25 January, 1999 (25. 01. 99)Date of mailing of the international search report  
9 February, 1999 (09. 02. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 98/05108

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl.<sup>8</sup> B23H 1/06 9/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl.<sup>8</sup> B23H 1/06 9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1920-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1998年  
日本国登録実用新案公報 1994-1998年  
日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-192937, A (新技術事業団) 29. 7月. 1997 (29. 07. 97) P 2右欄28-32行, P 8右欄28-41行 (ファミリーなし)	1, 2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 01. 99

国際調査報告の発送日

09.02.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐々木 正章

3C

9133

電話番号 03-3581-1101 内線 3325